



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۳۵۳

چاپ اول

شهریور ۱۳۹۲

INSO

16353

1st.Edition

Sep.2013

پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم بر روی  
قطعات آهنی و فولادی - ویژگی‌ها و روش  
های آزمون

**Hot dip galvanized coatings on fabricated  
iron and steel articles — Specifications  
and test methods**

ICS:25.220.40

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است .

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان ، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود . پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب ، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود . بدین ترتیب ، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند . در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور ، از آخرین پیشرفت های علمی ، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود .

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون ، برای حمایت از مصرف کنندگان ، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی ، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی ، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور ، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید . همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره ، آموزش ، بازرسی ، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی ، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون ( واسنجی ) وسایل سنجش ، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم ، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند . ترویج دستگاه بین المللی یکاها ، کالیبراسیون ( واسنجی ) وسایل سنجش ، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است .

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« پوشش های گالوانیزه غوطه وری گرم بر روی قطعات آهنی و فولادی - ویژگی ها و روش های  
آزمون »

### رئیس:

سرابی، علی اصغر  
(دکتری خوردگی)

### سمت و / یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه امیرکبیر

### دبیر:

سالاروند، زهره  
(فوق لیسانس شیمی)

عضو هیات علمی پژوهشگاه استاندارد

### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پورحبیب، نازآفرین  
(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت پوشش فلزی رویکاران پویا

رضاخانی، داور  
(فوق لیسانس متالورژی)

پژوهشگاه نیرو

طلایی، بهزاد  
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت صنعتی گام اراک

محمودی، عباس  
(لیسانس مهندسی شیمی)

دبیر انجمن گالوانیزه کاران استان مرکزی

نیک روی، اصغر  
(لیسانس مدیریت صنعتی)

دبیر انجمن صنایع گالوانیزه ایران

هاشمی، محمد علی  
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت صنعتی سهند کاوه

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ الزامات عمومی
۴	۴-۱ کلیات
۴	۴-۲ حمام گالوانیزه
۴	۴-۳ اطلاعاتی که باید توسط خریدار ارائه شود
۴	۴-۴ ایمنی
۵	۵ بازرسی برای پذیرش و نمونه برداری
۵	۶ خواص پوشش
۵	۶-۱ ظاهر پوشش
۶	۶-۲ ضخامت
۱۰	۶-۳ ترمیم
۱۰	۶-۴ چسبندگی
۱۱	۶-۵ معیارهای پذیرش
۱۱	۷ گواهی انطباق
۱۲	پیوست الف (الزامی) - اطلاعاتی که خریدار باید برای گالوانیزه کننده تهیه کند
۱۴	پیوست ب (الزامی) - الزامات ایمنی و فرایند
۱۵	پیوست پ (الزامی) - ترمیم نواحی بدون پوشش یا آسیب دیده
۱۶	پیوست ت (اطلاعاتی) - تعیین ضخامت
۱۷	پیوست ث (اطلاعاتی) - مقاومت در برابر خوردگی پوشش گالوانیزه غوطه وری گرم
۱۸	کتابنامه

## پیش گفتار

استاندارد "پوشش‌های گالوانیزه غوطه وری گرم بر روی قطعات آهنی و فولادی- ویژگی ها و روش های آزمون" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده است و در نهم و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۱/۹/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

استاندارد ملی شماره ۲۴۷۸ سال ۱۳۹۰-ویژگیها و روش آزمون گالوانیزه گرم بر روی قطعات چدنی و فولادی و استاندارد ملی شماره ۲۸۲۲ سال ۱۳۶۶-روکش کاری فلزی- محافظت در برابر خوردگی از طریق گالوانیز گرم، باطل و این استاندارد جایگزین آنها می شود.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

- 1- ISO1461-2009- Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles- specifications and test methods

## پوشش‌های گالوانیزه غوطه وری گرم بر روی قطعات آهنی و فولادی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌های عمومی و روش‌های آزمون برای پوشش‌هایی است که از طریق غوطه وری گرم بر روی قطعات ساخته شده آهنی و فولادی (شامل برخی چدن‌ها) در مذاب روی (حداقل ۹۸ درصد جرمی) ایجاد می‌شود.

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:

- الف - ورق، سیم و محصولات توری و فنس که به روش غوطه وری گرم پیوسته گالوانیزه می‌شوند.
- ب- تیوب و لوله‌هایی (انواع لوله‌ها) که در خطوط تولید اتوماتیک گالوانیزه غوطه وری گرم می‌شوند.
- ج - محصولات گالوانیزه غوطه وری گرم (به طورمثال اتصالات) دارای استاندارد ملی مجزا که شامل الزامات اضافی و متفاوت با این استاندارد می‌باشد.

**یادآوری-** استاندارد‌های محصولات خاص می‌توانند با ذکر شماره آنها یا با اصلاحات خاص برای آن محصول، با این استاندارد برای پوشش، تجمع شوند. همچنین به منظور رعایت ضوابط قانونی خاص، الزامات دیگری می‌تواند برای پوشش گالوانیزه محصولات تعیین گردد.

این استاندارد عملیات بعد از گالوانیزه و پوشش اضافی گالوانیزه غوطه وری گرم قطعات را شامل نمی‌شود.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدرکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی شماره ۱۵۴۵ : سال ۱۳۸۵ ، پوشش‌های فلزی - پوشش گالوانیزه گرم بر روی مواد آهنی - اندازه‌گیری گراوی متری جرم بر واحد سطح

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۶۸۳ : سال ۱۳۷۶، پوشش‌های فلزی و دیگر پوشش‌های غیر آلی - تعاریف و قراردادهای مرتبط با اندازه‌گیری ضخامت

۳-۲ استاندارد ملی شماره ۴۶۸۵ : سال ۱۳۷۶، پوشش‌های فلزی و دیگر پوشش‌های غیرآلی - روش‌های اندازه‌گیری ضخامت

۴-۲ استاندارد ملی شماره ۴۹۹۸ : سال ۱۳۹۰، شمش‌های تصفیه شده روی - ویژگی‌ها

۵-۲ استاندارد ملی شماره ۶۶۵۰ : سال ۱۳۸۱، انواع مدارک بازرسی

۶-۲ استاندارد ملی شماره ۶۸۲۷ : سال ۱۳۸۱، تعیین ضخامت پوشش های غیر مغناطیسی بر روی بسترهای مغناطیسی - روش آزمون مغناطیسی

۷-۲ استاندارد ملی شماره ۷۵۱۰ : سال ۱۳۸۶، رنگ ها و جلاها- اندازه گیری ضخامت فیلم

۸-۲ استاندارد ملی شماره ۸۹۰۷ : سال ۱۳۸۵، رنگدانه ها- گرد روی - ویژگی ها و روش های آزمون

2-9 ISO 2859-1, Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection

2-10 ISO 2859-2, Sampling procedures for inspection by attributes — Part 2: Sampling plans indexed by limited quality (LQ) for isolated lot inspection

2-11 ISO 2859-3, Sampling procedures for inspection by attributes — Part 3: Skip-lot sampling procedures

2-12 EN1179, zinc and zinc alloys- Primary zinc

2-13 EN 13283, zinc and zinc alloys – Secondary zinc

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود :

۱-۳

#### گالوانیزه غوطه وری گرم

تشکیل پوششی از روی و/یا آلیاژهای آهن - روی بر روی محصولات آهنی یا فولادی، از طریق غوطه ور نمودن فولاد یا چدن آماده شده در روی مذاب

۲-۳

#### پوشش گالوانیزه غوطه وری گرم

پوششی که از طریق گالوانیزه غوطه وری گرم حاصل می شود.

یادآوری - اصطلاح پوشش گالوانیزه غوطه وری گرم از این پس پوشش خوانده می شود.

۳-۳

#### جرم پوشش

کل جرم روی و یا آلیاژ های روی برواحد سطح

یادآوری : جرم پوشش به صورت گرم بر متر مربع (g/ml) بیان می شود.

۴-۳

#### ضخامت پوشش

کل ضخامت روی و یا آلیاژ های روی

یادآوری - ضخامت به صورت میکرومتر ( $\mu\text{m}$ ) بیان می شود.

۵-۳

#### سطح عمده

قسمتی از قطعه که توسط پوشش، پوشیده شده یا باید پوشیده شود و این پوشش برای ظاهر و/یا میزان استفاده آن، ضروری است.

۶-۳

#### نمونه کنترلی

قطعه یا تعدادی قطعات یک محموله که برای نمونه برداری انتخاب می شوند.

۷-۳

#### ناحیه مرجع

ناحیه ای که تعداد بخصوصی از اندازه گیری های منفرد باید بر روی آن انجام شود.

۸-۳

#### ضخامت موضعی پوشش

میانگین ضخامت پوششی که از تعداد مشخصی اندازه گیری در یک ناحیه مرجع برای آزمون مغناطیسی یا از مقادیر منفرد یک آزمون جرمی حاصل شده است.

۹-۳

#### میانگین ضخامت پوشش

مقدار میانگین ضخامت های موضعی

۱۰-۳

#### جرم موضعی پوشش

مقدار جرم پوششی که از یک آزمایش منفرد جرم سنجی حاصل می شود.

۱۱-۳

#### میانگین جرم پوشش

مقدار میانگین جرم های پوشش که با استفاده از یک نمونه کنترلی برگزیده شده مطابق استاندارد ملی شماره ۱۵۴۵ یا با تبدیل ضخامت متوسط پوشش، تعیین می شود (۳-۹ را ملاحظه کنید).

۱۲-۳

#### کمینه مقدار ضخامت پوشش

کمترین نتیجه اندازه گیری های منفرد در یک ناحیه مرجع در یک آزمون جرم سنجی یا کمترین مقدار متوسط از تعداد مشخصی اندازه گیری در آزمون مغناطیسی

۱۳-۳

#### محموله مورد بازرسی

سفارش منفرد یا مقدار بار تحویلی منفرد



۱۴-۳

#### بازرسی جهت پذیرش

بازرسی از یک محموله مورد بازرسی در کارخانه گالوانیزه کننده، مگر اینکه به طریق دیگری مشخص شود.

۱۵-۳

#### نواحی بدون پوشش

نواحی از قطعات آهنی و فولادی که باروی مذاب واکنش نداده اند.

۱۶-۳

#### روی مذاب

جرم مذاب شامل روی با خلوص بالا

۱۷-۳

#### جوش معیوب

نشر محلول های آماده سازی محبوس شده، از فضاهای باریک بین دو سطح نزدیک به هم که جوشکاری شده است یا از حفره های خیلی کوچک جوش معیوب (حفره های جوش) در قطعات گالوانیزه شده

#### ۴ الزامات عمومی

##### ۱-۴ کلیات

این استاندارد مجموعه ای از الزامات برای محتویات روی مذاب که برای پوشش گالوانیزه مورد استفاده قرار می گیرد تعیین می کند (قسمت ۲-۴ را ببینید). این استاندارد هیچ الزامی را برای ترکیب شیمیایی و شرایط سطحی (صافی و زبری) فلز پایه، جرم مواد و شرایط گالوانیزه شدن که بر ظاهر، ضخامت، ساختار و خواص مکانیکی و فیزیکی پوشش تاثیر می گذارند را تعیین نمی کند.

##### ۲-۴ حمام گالوانیزه غوطه وری گرم

حمام گالوانیزه غوطه وری گرم عمدتاً محتوی روی مذاب است. مجموع عناصر دیگر (مطابق استاندارد ملی شماره ۴۹۹۸ به جز قلع و آهن) در روی مذاب، نباید بیش از ۱/۵ درصد جرمی باشد.

##### ۳-۴ اطلاعاتی که باید توسط خریدار ارائه شود

اطلاعات فهرست شده در پیوست الف (بندهای الف-۱ و الف-۲) باید توسط خریدار ارائه شود.

##### ۴-۴ ایمنی

منافذ خروج گاز و مذاب از قطعات، باید مطابق پیوست ب فراهم شود.

##### ۵ بازرسی جهت پذیرش و نمونه برداری

بازرسی جهت پذیرش می تواند به وسیله و یا از طرف خریدار انجام شود و باید قبل از خروج محصولات از کارخانه گالوانیزه کننده صورت گیرد، مگر اینکه خریدار در زمان سفارش، غیر از این ذکر نموده باشد.

بازرسی جهت پذیرش شامل ارزیابی ظاهر پوشش محصولات و آزمون ضخامت پوشش روی می باشد. آزمون های چسبندگی معمولاً انجام نمی شود و تنها در مواردی که توافق شده باشد، آزمون فوق انجام خواهد شد. در صورت درخواست مشتری، نمونه کنترلی برای آزمون ضخامت باید به طور تصادفی از هر محموله مورد بازرسی که برای آزمون انتخاب شده است (۳-۱۳ را ملاحظه کنید)، برداشته شود. کمترین تعداد قطعات اخذ شده از هر محموله مورد بازرسی برای تهیه نمونه کنترلی باید مطابق جدول ۱ باشد.

جدول ۱- تعداد نمونه کنترلی مناسب با مقدار محموله

تعداد قطعات در محموله	حداقل تعداد قطعات در نمونه کنترلی
۱ تا ۳	همه
۴ تا ۵۰۰	۳
۵۰۱ تا ۱۲۰۰	۵
۱۲۰۱ تا ۳۲۰۰	۸
۳۲۰۱ تا ۱۰۰۰۰	۱۳
>۱۰۰۰۰	۲۰

## ۶ خواص پوشش

### ۶-۱ ظاهر پوشش

در بازرسی برای پذیرش، تمام سطوح قطعات گالوانیزه شده ابتدا با دید نرمال یا تصحیح شده و از فاصله ای که کمتر از یک متر نباشد، بازرسی چشمی می شوند و باید عاری از برآمدگی، تاول (نواحی برآمده که زیر آنها فلز جامد نباشد)، زبری و نقاط نوک تیز (اگر آسیب رسان باشند) و نواحی بدون پوشش باشند. هدف اولیه پوشش گالوانیزه، محافظت از لایه زیرین (آهن یا قطعه فولادی) در برابر خوردگی است. ملاحظات مربوط به زیبایی یا ویژگی های تزئینی باید از درجه دوم اهمیت قرار داشته باشد. در مواقعی که این نوع کاربرد ها نیز مهم باشد، با توجه به طیف وسیعی از مواد اولیه مورد استفاده در قطعات، توصیه می شود که گالوانیزه کننده و مشتری نسبت به یک استاندارد تمیز کاری (پرداخت) که قابل استفاده بر روی آهن یا قطعه فولادی (در کل قطعه یا در قسمتی از آن) باشد، توافق نمایند. این موضوع وقتی دارای اهمیت است که استاندارد مورد نیاز برای پرداخت کاری فراتر از آنچه که در این بند لحاظ شده، باشد. باید اشاره کرد که زبری و صافی مفاهیمی نسبی هستند و زبری پوشش های قطعاتی که پس از ساخت گالوانیزه شده اند با محصولاتی مثل ورق و سیم گالوانیزه که به طور مکانیکی تمیز می شوند، فرق می کند. در عمل، ارائه تعریفی از شکل ظاهر و پرداخت که همه الزامات را شامل شود، ممکن نیست.

ایجاد نواحی خاکستری روشن تر یا تیره تر (مثلاً حالت شبکه ای یا نواحی خاکستری تیره) یا ناهمواری بعضی از سطوح نباید دلیلی بر عدم پذیرش باشند. همچنین گسترش شوره ناشی از انبارش مرطوب (محصولات تیره یا روشن خوردگی، عمدتاً بر پایه اکسید روی، که در شرایط مرطوب انبار، پس از گالوانیزه غوطه وری گرم حاصل

می شود) نباید دلیلی بر عدم پذیرش باشد، به شرط آنکه ضخامت پوشش باقیمانده، بیشتر از حداقل مقدار تعیین شده باشد.

**یادآوری-** در شرایط خاص، برای مثال، در مواقعی که قطعات گالوانیزه برای کاربرد ویژه ای به پوشش های اضافه نیاز داشته باشد، خریدار ممکن است از گالوانیزه کننده موارد به شرح زیر را بخواهد:

الف) قطعات با آب سرد نشوند و /یا

ب) جلوگیری از تشکیل محصولات خوردگی بر روی سطح پوشش گالوانیزه در هنگام انبارش و حمل و نقل .

باقی مانده های فلاکس، برآمدگی ها و خاکستر روی در جایی که در کاربرد مطلوب قطعه گالوانیزه یا در الزامات مقاومت به خوردگی آن موثر باشند، مجاز نیستند (برای داده های کارآیی حفاظت خوردگی به استاندارد ISO1413-1<sup>[7]</sup> مراجعه کنید).

اثرات برزیبایی ظاهری (برای مثال پاشش مذاب جوش) حاصل از جوشکاری پیوسته در اطراف سطوح روی هم قرار گرفته در مرحله ساخت، نباید دلیل مردود شدن قطعات شود. استفاده از این الگو های جوشکاری اغلب به دلایل موضوعات مرتبط با سلامت و ایمنی است (برای راهنمایی های بیشتر به استاندارد ISO14716-2<sup>[8]</sup> مراجعه کنید).

قطعاتی که در بازدید چشمی رد می شوند باید مطابق با بند ۳-۶ ترمیم یا دوباره گالوانیزه شوند و برای بازرسی مجدد ارائه گردند.

هنگامی که الزامات ویژه ای وجود دارد (مثلا هنگامی که قرار است پوشش های گالوانیزه رنگ شوند) در صورت درخواست خریدار می بایست یک نمونه تولید شود (به پیوست الف-۲ مراجعه کنید).

## ۲-۶ ضخامت

### ۱-۲-۶ کلیات

پوشش هایی که باروش گالوانیزه غوطه وری گرم ایجاد می شوند، از محصولات فولادی و آهنی در برابر خوردگی محافظت می کنند (پیوست ت را ملاحظه کنید). مدت زمان حفاظت از خوردگی در چنین پوشش هایی تقریباً متناسب با ضخامت پوشش است (به استاندارد ISO1413-1<sup>[7]</sup> مراجعه کنید).

### ۲-۲-۶ روش های آزمون

در صورت اختلاف نظر در روش آزمون، روش محاسبه ضخامت پوشش باید تعیین میانگین جرم پوشش گالوانیزه غوطه وری گرم برواحد سطح و با استفاده از روش جرم سنجی مطابق با استاندارد ملی شماره ۱۵۴۵ باشد و در محاسبات باید از چگالی اسمی پوشش برابر با ۷/۲ گرم بر سانتی متر مکعب استفاده شود. اگر تعداد قطعات مورد سفارش کمتر از ۱۰ عدد باشد و هزینه های تخریب و ترمیم قطعات غیر قابل قبول بعهده خریدار باشد، خریداری تواند آزمون جرم سنجی را نپذیرد.

آزمون ها اغلب به یکی از روش های مغناطیسی ارائه شده در استانداردهای ملی شماره ۷۵۱۰ و ۶۸۲۷ ( و همچنین روش ارائه شده در استاندارد ملی ۴۶۸۵ ) انجام می شود (پیوست ت را ملاحظه کنید). در روش های مغناطیسی، جاذبه مغناطیسی بین آهن ربای دائمی و فلز پایه که متاثر از وجود پوشش است یا کاهش عبور شار

مغناطیسی عبوری از پوشش و فلز پایه اندازه گیری می شود. روش های جایگزین شامل جرم سنجی و روش های میکروسکوپی سطح مقطع می باشد ( پیوست ت را ملاحظه کنید).

روش های آزمون ارائه شده در استانداردهای ملی شماره ۷۵۱۰ و ۶۸۲۷ (و همچنین روش ارائه شده در استاندارد ملی ۴۶۸۵) برای استفاده در حین کار و فعالیت های معمول کنترل کیفی، مناسب ترین روش است. بدلیل اینکه در این روش ها ناحیه مورد اندازه گیری خیلی کوچک می باشد ممکن است ارقام منفرد کمتر از مقادیر ضخامت میانگین موضعی و/ یا میانگین پوشش باشند. اگر تعداد مناسبی اندازه گیری در یک سطح مرجع انجام شود، ضخامت موضعی تعیین شده، به طور موثر همان خواهد بود که با روش مغناطیسی و همچنین روش جرم سنجی، تعیین می شود.

### ۶-۲-۳ نواحی مرجع

تعداد و موقعیت نواحی مرجع و اندازه های آنها در مورد آزمون جرم سنجی یا مغناطیسی، باید با توجه به شکل و اندازه قطعات، به نحوی انتخاب شوند که نتیجه آن تا آنجایی که ممکن است نمایانگر میانگین ضخامت یا جرم پوشش برواحد سطح باشد. روی یک قطعه طویل در نمونه کنترلی، نواحی مرجع باید تقریباً با فاصله ۱۰۰ میلیمتری از لبه ها و با فاصله ۱۰۰ میلیمتری از یکدیگر باشد و تقریباً از مرکز برداشته شوند و باید همه سطح قطعه را در برگیرند. تعداد نواحی مرجع، بسته به اندازه قطعات جداگانه در نمونه کنترلی باید مطابق جدول ۲ باشد.

جدول ۲- تعداد نواحی مرجع لازم برای آزمون ضخامت سنجی

رده	اندازه مساحت سطح عمده	تعداد نواحی مرجع قرار گرفته در قطعه
الف	بیشتر از ۲ متر مربع	$\geq 3$
ب	بیشتر از ۱۰۰ سانتی متر مربع تا دو متر مربع	$\geq 1$
ج	بیشتر از ۱۰ سانتی متر مربع تا ۱۰۰ سانتی متر مربع	۱
د	مساوی یا کمتر از ۱۰ سانتی متر مربع	N قطعه برابر یک ناحیه
یاد آوری ۱- ۲ متر مربع = ۲۰۰ سانتی متر مربع $\times$ ۱۰۰ سانتی متر مربع		
یاد آوری ۲- ۱۰۰ سانتی متر مربع = ۱۰ سانتی متر $\times$ ۱۰ سانتی متر		

برای قطعات رده الف در جدول ۲، با مساحت سطح عمده بزرگ تر از ۲ متر مربع (قطعات بزرگ) حداقل باید سه ناحیه مرجع در هر قطعه از نمونه کنترلی انتخاب شود. در هر قطعه (که به طور جداگانه برداشته شده) در نمونه کنترلی، میانگین ضخامت پوشش در هر ناحیه مرجع باید مساوی یا بزرگ تر از مقادیر میانگین ضخامت پوشش داده شده در جدول ۳ یا ۴ باشد.

برای قطعات رده ب و ج در جدول ۲، میانگین ضخامت پوشش روی هر نواحی مرجع باید برابر یا بزرگتر از ضخامت پوشش موضعی مربوط در جدول ۳ یا ۴ باشد. میانگین ضخامت پوشش بر روی همه نواحی مرجع در یک نمونه باید برابر یا بزرگتر از مقدار میانگین ضخامت پوشش مربوط در جدول ۳ یا ۴ باشد.

برای رده د در جدول ۲، تعداد کافی N از قطعات باید با هم جمع شوند تا حداقل سطح  $10\text{ cm}^2$  برای یک ناحیه مرجع منفرد فراهم نمایند. تعداد کل قطعات موردآزمون، مساوی با تعداد قطعات مورد نیاز برای تهیه یک ناحیه مرجع N، ضرب در عدد مربوط به اندازه محموله در ستون دوم جدول ۱، می باشد. اگر تعداد قطعات در محموله کم تر از تعداد محاسبه شده باشد، کل قطعات گالوانیزه شده مورد آزمون قرار می گیرند. راه دیگر این است که یکی از دستورالعمل های نمونه برداری، ارائه شده در ISO2859-1، ISO2859-2 یا ISO 2859-3 انتخاب و مورد استفاده گیرد.

برای اندازه گیری ضخامت پوشش روی، به روش مغناطیسی مطابق استاندارد ملی شماره ۶۸۲۷، نواحی مرجع باید از همان نواحی انتخاب شوند که برای روش جرم سنجی انتخاب شده اند.

هنگامی که برای ایجاد ناحیه مرجع با اندازه حداقل  $10\text{ cm}^2$  باید بیش از ۵ قطعه برداشته شود و اگر مساحت مناسبی از سطح عمده موجود باشد، اندازه گیری مغناطیسی منفرد باید روی هر قطعه انجام شود و اگر مساحت مناسبی از سطح عمده موجود نباشد، باید از آزمون وزن سنجی استفاده نمود.

در هر ناحیه مرجع با سطح  $10$  سانتی متر مربع باید حداقل پنج قرائت با آزمون مغناطیسی در تمام قسمت های پوشش انجام شود. اگر یکی از قرائت های منفرد، کمتر از مقادیر موجود در جدول ۳ یا ۴ باشد، ایرادی ندارد، زیرا فقط لازم است مقدار میانگین همه قرائت های هر ناحیه مساوی یا بزرگ تر از ضخامت موضعی داده شده در جدول باشد. برای آزمون مغناطیسی، متوسط ضخامت پوشش برای همه نواحی مرجع باید به روشی شبیه آزمون جرم سنجی محاسبه شود (به استاندارد ملی ۱۵۴۵ مراجعه کنید).

اندازه گیری ضخامت نباید روی سطوح برش خورده یا نواحی به فاصله کمتر از  $10$  میلیمتر از لبه ها، سطوح بریده شده یا شعله یا گوشه ها انجام شود.

ضخامت موضعی پوشش در جدول ۳، فقط باید در رابطه با نواحی مرجعی که مطابق با بند ۶-۲-۳ انتخاب شده اند، تعیین شود. در مواقع اختلاف نظر، نتایج آزمون جرم سنجی (جرم پوشش) بر نتایج آزمون های ضخامت پوشش اولویت دارد.

ضخامت موضعی پوشش در جدول ۴، فقط باید در رابطه با نواحی مرجعی که مطابق با بند ۶-۲-۳ انتخاب شده اند، تعیین شود. در مواقع اختلاف نظر، نتایج آزمون جرم سنجی (جرم پوشش) بر نتایج آزمون های ضخامت پوشش اولویت دارد.

جدول ۳- کمینه ضخامت های پوشش نمونه هایی که سانتریفوژ نمی شوند

میانگین جرم پوشش (حداقل) <sup>b</sup> g/m <sup>2</sup>	میانگین ضخامت پوشش (حداقل) <sup>c</sup> µm	جرم موضعی پوشش (حداقل) <sup>b</sup> g/m <sup>2</sup>	ضخامت موضعی پوشش (حداقل) <sup>a</sup> µm	قطعات و ضخامت آنها
۶۱۰	۸۵	۵۰۵	۷۰	فولاد بیشتر از ۶ میلیمتر
۵۰۵	۷۰	۳۹۵	۵۵	فولاد بیشتر از ۳ میلیمتر کمتر یا مساوی ۶ میلیمتر
۳۹۵	۵۵	۳۲۵	۴۵	فولاد بیشتر از ۱/۵ مساوی ۱/۵ میلیمتر کمتر از ۳ میلیمتر
۳۲۵	۴۵	۲۵۰	۳۵	فولاد بیشتر از ۱/۵ میلیمتر
۵۷۵	۸۰	۵۰۵	۷۰	چدن بیشتر یا مساوی ۶ میلیمتر
۵۰۵	۷۰	۴۳۰	۶۰	چدن کمتر از ۶ میلیمتر

یادآوری- این جدول کاربرد کلی دارد : استاندارد های محصولات منفرد ممکن است الزامات متفاوتی شامل رده های مختلف ضخامت را در بر داشته باشد (الف-۲- ۸ را ملاحظه کنید).

الزامات جرم پوشش موضعی و میانگین جرم پوشش که در این جدول مشخص شده ، در هنگام اختلاف نظر مرجع می باشد .

**a** بند ۳-۸ را ملاحظه کنید.

**b** جرم پوشش معادل با استفاده از دانسیته  $7/2 \text{ g/cm}^3$  (پیوست ت را ملاحظه کنید).

**c** بند ۳-۹ را ملاحظه کنید.

جدول ۴- کمینه ضخامت های پوشش و جرم نمونه هایی که سانتریفوژ می شوند

میانگین جرم پوشش (حداقل) <sup>b</sup> g/m <sup>2</sup>	میانگین ضخامت پوشش (حداقل) <sup>c</sup> µm	جرم موضعی پوشش (حداقل) <sup>b</sup> g/m <sup>2</sup>	ضخامت موضعی پوشش (حداقل) <sup>a</sup> µm	قطعات و ضخامت آنها
۳۶۰	۵۰	۲۸۵	۴۰	قطعات رزوه دار : قطر بزرگ تر از ۶ میلیمتر
۱۸۰	۲۵	۱۴۵	۲۰	قطر کوچک تر یا مساوی ۶ میلیمتر
۳۹۵	۵۵	۳۲۵	۴۵	سایر قطعات (شامل چدن ها) : بزرگ تر یا مساوی ۳ میلیمتر
۳۲۵	۴۵	۲۵۰	۳۵	کوچک تر از ۳ میلیمتر

یادآوری- این جدول کاربرد کلی دارد : استانداردهای پوشش پیچ و مهره و استانداردهای محصول منفرد، ممکن است الزامات متفاوتی داشته باشند (الف-۲- ۸- را ملاحظه کنید).

الزامات جرم پوشش موضعی و میانگین جرم پوشش که در این جدول مشخص شده، در هنگام اختلاف نظر مرجع می باشد.

**a** بند ۳-۸ را ملاحظه کنید.

**b** جرم پوشش معادل با استفاده از دانسیته  $7/2 \text{ g/cm}^3$  (پیوست ت را ملاحظه کنید)

**c** بند ۳-۹ را ملاحظه کنید.

### ۳-۶ ترمیم

کل نواحی بدون پوشش برای ترمیم توسط گالوانیزه کننده نباید بیش از ۵/۰ درصد کل مساحت سطح یک قطعه و هر ناحیه بدون پوشش برای ترمیم نباید بیش از  $10 \text{ cm}^2$  باشد. اگر نواحی بدون پوشش بزرگتر باشند، قطعه ای که شامل چنین نواحی است باید گالوانیزه مجدد شود مگر بین خریدار و گالوانیزه کننده توافق شود. ترمیم باید با پاشش های حرارتی روی (برای مثال مطابق روش ارایه شده در استاندارد [2] ISO2063) یا با رنگ مناسب غنی از روی که در آن رنگدانه گرد روی مطابق با استاندارد ملی شماره ۸۹۰۷ و در محدوده عملی چنین سیستم هایی است یا با محصولات خمیر روی یا پولک روی مناسب، انجام شود. همچنین می توان از یک خمیر آلیاژ روی نیز استفاده کرد (پیوست پ را ملاحظه کنید).

در جایی که الزام خاصی توسط خریدار درخواست می شود (برای مثال یک پوشش رنگی که بعدا بکار خواهد رفت)، دستورالعمل ترمیم مورد نظر باید از قبل توسط گالوانیزه کننده به خریدار پیشنهاد شود. روش عملی ترمیم باید شامل زدودن پوسته ها، تمیز کردن و بستر سازی لازم به منظور حصول اطمینان از ایجاد چسبندگی باشد.

ضخامت پوشش نواحی ترمیم شده، باید حداقل ۱۰۰ میکرومتر باشد، مگر اینکه خریدار طور دیگری به گالوانیزه کننده پیشنهاد کند. مثلا هنگامی که قرار است سطح گالوانیزه مجددا به روش دیگری پوشش داده شود، ضخامت برای نواحی ترمیم شده باید همان مقدار باشد که برای پوشش گالوانیزه بوده است. پوشش نواحی ترمیمی باید قابلیت حفاظت فدا شونده نسبت به فولادی که پوشش بر سطح آن بکار رفته است را دارا باشد. یادآوری - در پیوست پ توصیه هایی برای ترمیم نواحی معیوب ارائه شده است.

### ۴-۶ چسبندگی

در حال حاضر هیچ استاندارد مناسبی برای آزمایش چسبندگی پوششهای گالوانیزه غوطه وری گرم قطعات ساخته شده فولادی و آهنی وجود ندارد.

عموما نیازی نیست که چسبندگی بین روی و فلز اصلی آزمایش شود زیرا چسبندگی خوب، مشخصه فرآیند گالوانیزه است و قطعات پوشش شده باید بدون پوسته یا ورقه شدن در قبال جابجایی متناسب با ماهیت و ضخامت پوشش و استفاده معمولی آنها مقاوم باشند. بطور کلی پوششهای ضخیم تر نیاز به جابجایی با دقت بیشتری نسبت به پوششهای نازکتر دارند. خمش و تغییر شکل بعد از گالوانیزه، جابجایی عادی محسوب نمی شود.

در جایی که آزمایش چسبندگی الزام خریدار می باشد روش آزمون باید قبل از عملیات گالوانیزه، به توافق گالوانیزه کننده و خریدار برسد. اگر لازم است که چسبندگی آزمایش شود، مثلا در مورد قطعاتی که در معرض تنش های مکانیکی زیاد هستند، آزمون باید فقط روی سطح عمده انجام شود، مانند نواحی ای که چسبندگی خوب به واسطه کاربرد آن دارای اهمیت است.

آزمون سطح هاشوری (مطابق با [9] ISO16276-2) اطلاعاتی را در مورد خواص مکانیکی پوشش ارائه می دهد که ممکن است در بعضی از موارد چیزی بیش از الزامات کاربردی مورد نیاز باشد. آزمون های ضربه ای و آزمون های برشی برای پوشش های گالوانیزه، ممکن است که تدوین شوند.

#### ۵-۶ معیارهای پذیرش

هنگامی که آزمایش ها مطابق با بند ۲-۲-۶ برای تعداد کافی از نواحی مرجع ارائه شده در بند ۲-۲-۶ انجام شود، ضخامت پوشش نباید کمتر از مقادیر ارائه شده در جدول ۳ یا ۴ باشد. برای انجام آزمون ها باید از روش های غیر مخرب استفاده شود، مگر در موارد اختلاف یا اینکه خریدار موافقت کند که قطعات برای تعیین کاهش جرم می تواند برش داده شوند. هنگامی که قطعات، دارای ضخامت های مختلف فولاد هستند، هر دامنه ضخامت باید به عنوان یک قطعه جداگانه در نظر گرفته شود و نتایج با مقادیر مرتبط در جداول ۳ و ۴ به تناسب مقایسه گردند.

اگر ضخامت پوشش یک نمونه کنترلی، منطبق با این الزامات نباشد، دو برابر تعداد اصلی قطعات (یا اگر تعداد قطعات، کمتر از این تعداد است، همه قطعات) باید از محموله جدا شده و آزمایش شوند. اگر نمونه کنترلی بزرگتر، قابل قبول باشد، کل محموله بازرسی، پذیرفته می شود. اگر نمونه کنترلی بزرگتر، مورد قبول نباشد. قطعاتی که با الزامات مطابقت ندارند، باید غیر قابل استفاده در نظر گرفته شوند یا با اجازه خریدار مجدداً گالوانیزه گردند.

#### ۷ گواهی انطباق

در صورت نیاز خریدار، گالوانیزه کننده باید گواهی نامه انطباق محصول با الزامات این استاندارد را فراهم و ارائه نماید (استاندارد ملی شماره ۶۶۵۰ را ملاحظه کنید).



## پیوست الف

### (الزامی)

#### اطلاعاتی که خریدار باید برای گالوانیزه کننده تهیه کند

##### الف-۱ اطلاعات ضروری برای ارائه توسط خریدار

شماره این استاندارد باید توسط خریدار به گالوانیزه کننده ارائه شود.

##### الف-۲ اطلاعات اضافی برای ارائه توسط خریدار

اطلاعات زیرممکن است برای اهداف خاص مورد نیاز باشد، در این صورت و برحسب مورد، خریدار باید اطلاعات لازم را تهیه و ارائه نماید.

الف-۲-۱ ترکیب و خواص فلز پایه، که ممکن است بر گالوانیزه غوطه وری گرم موثر باشد. شامل ویژگی شرایط کاربری فولاد مطابق مراجع [11] EN 10025 و [12] EN 10163-3، [13] EN 10204.

الف-۲-۲ عملیات برش شعله، برش لیزری و یا پلاسما روی سطح کار

الف-۲-۳ یک نشانی از سطح مورد نظر، برای مثال نقشه یا نمونه هایی که به طور مناسبی علامت گذاری شده اند.

الف-۲-۴ نقشه یا روش دیگری برای مشخص کردن ناهمواری سطوح، برای مثال شرابه های گرد یا آثار حاصل از تماس تجهیزات که پوشش قطعه را برای هدفی خاص غیر قابل قبول خواهد کرد. خریدار باید در مورد روش برخورد با اینگونه مسایل، با گالوانیزه کننده مذاکره نماید.

الف-۲-۵ هرگاه قطعاتی برای گالوانیزه کننده ارسال شود که دارای فضای داخلی محصور شده باشد، برای اطمینان از اجرای محل و اندازه صحیح حفره برای خروج هوا، باید مدرک مستند ویژگی های طراحی قبل از انجام کار به گالوانیزه کننده ارائه شود.

یاد آوری ۱- گالوانیزه کننده موظف به چنین کاری نیست.

الف-۲-۶ نمونه یا وسیله دیگری برای نشان دادن الزامات شرایط پرداخت

الف-۲-۷ هرگونه الزامات خاص برای آماده سازی اولیه

الف-۲-۸ هرضخامت خاص برای پوشش (۶-۲ را ملاحظه کنید)

الف-۲-۹ ضرورت یا قابلیت پذیرش یک پوشش سانتریفیوژ شده که بجای جدول ۳، الزامات جدول ۴ را برآورده کند.

الف-۲-۱۰ عملیات بعد از گالوانیزه یا پوشش اضافی روی آن که باید بر پوشش گالوانیزه اعمال شود (بند ۶-۳ را ملاحظه کنید)

الف-۲-۱۱ ترتیبات بازرسی (بند ۵ را ملاحظه کنید)

یاد آوری ۲- راهنمایی های تفصیلی در مورد اثر شرایط قطعات بر نتایج گالوانیزه غوطه وری گرم با توجه به موارد زیر در استاندارد ISO1413-2<sup>[8]</sup> ارائه شده است:

- ترکیبات فولاد (ترکیب شیمیایی کل وسطح)

- شرایط سطح فولاد
- صاف بودن سطح قطعات
- طراحی قطعات (سایز، وزن و شکل)
- تنش در قطعه
- روش های عملی گالوانیزه

### الف - ۳ اطلاعات تکمیلی برای ارائه توسط گالوانیزه کننده

در صورت درخواست خریدار، گالوانیزه کننده باید اطلاعات به شرح زیر را ارائه نماید :

الف - ۳- ۱ هرگونه اطلاعات مربوطه در دسترس او ، از جمله روش ترمیم محل های بدون پوشش

الف - ۳- ۲ گواهی انطباق محصول با این استاندارد (برای فرم گواهی به استاندارد ملی شماره ۶۶۵۰ مراجعه شود)

یاد آوری ۳ - درخواست از سوی خریدار برای این نوع گواهی باید قبل از اجرای کار صورت گیرد.

## پیوست ب

### (الزامی)

#### الزامات ایمنی و فرآیند

در صورت فقدان مقررات ملی ایمنی و سلامتی شامل سوراخ های خروج گاز و تخلیه مذاب، خریدار باید وسایلی را برای جابجایی قطعات و ایجاد سوراخ ها و یا وسایل دیگری را برای تهویه و تخلیه فضاهای بسته تدارک ببیند. این کار باید شامل تعداد کافی از سوراخ ها و اندازه آن و یا وسایل دیگری جهت خروج هوا و ورود مذاب بی خطر ایجاد نماید، یا به گالوانیزه کننده اجازه دهد تا چنین تهویه ها و تخلیه هایی را ایجاد کند.

#### هشدار:

ضروری است که از فضاهای بسته اجتناب شود، زیرا در فرآیند گالوانیزه غوطه وری گرم باعث انفجار می شود و برای افراد خطرناک است. این موضوع از بزرگ ترین خطرات در حال حاضر محسوب می شود.

**یادآوری ۱** - اطلاعات بیشتر در مورد تهویه و تخلیه، در استاندارد <sup>[8]</sup> ISO1413-2 ارائه شده است.

**یادآوری ۲** - اطلاعات تکمیلی در مورد جنبه های ایمنی در بهره برداری از گالوانیزه غوطه وری گرم و تجهیزات مورد استفاده در فرآیند حرارتی در <sup>[10]</sup> EN 746-4 ارائه شده است.

## پیوست پ (اطلاعاتی)

### ترمیم نواحی بدون پوشش و یا آسیب دیده

اگر به گالوانیزه کننده توصیه شود که پوشش اضافی بر روی گالوانیزه مد نظر است (مطابق<sup>[6]</sup> ISO12944-5 یا<sup>[14]</sup> EN13438) خریدار باید آگاه باشد که ترمیم نواحی صدمه دیده مجاز است و از روش های پیشنهادی و موادی که باید برای ترمیم نواحی صدمه دیده یا بدون پوشش، استفاده شود آگاه باشد. خریداران و کاربران باید اطمینان یابند که اینگونه پوشش (بعد از گالوانیزه) با روش ها و مواد به کار رفته سازگار است . بند ۳-۶ شامل ضخامت پوشش مورد نیاز برای ترمیم در مرحله بازرسی جهت پذیرش نیز می باشد. برای ترمیم نواحی صدمه دیده درمحل از روش های مشابه استفاده می شود. اندازه نواحی قابل قبول برای عملیات ترمیم، باید شبیه اندازه های قابل قبول برای نواحی بدون پوشش باشد.

پیوست ت  
(اطلاعاتی)  
تعیین ضخامت

ت-۱ کلیات

متداول ترین روش غیر مخرب تعیین ضخامت، روش مغناطیسی است. بند ۶-۲ در استاندارد ملی ۶۸۲۷ و همچنین موارد شرح داده شده در استاندارد های ملی ۴۶۸۵ و ۷۵۱۰ را ملاحظه کنید. روش های مخرب مشتمل بر روش های گراویمتری (وزن سنجی) که شامل تعیین جرم در واحد سطح و تبدیل آن به ضخامت (میکرومتر) با تقسیم نمودن مقدار گرم بر متر مربع به چگالی اسمی پوشش ۷/۲ گرم بر سانتی متر مکعب یا یک مقدار مورد قبول که نماینده پوشش روی / آلیاژ روی باشد (ت-۳ را ملاحظه کنید) و روش میکروسکپی سطح مقطع می باشد (ت-۲ را ملاحظه کنید).

ت-۲ روش میکروسکپی سطح مقطع

از روش میکروسکپی سطح مقطع نیز می توان استفاده کرد<sup>[1]</sup> (ISO1463 را ملاحظه کنید). هرچند این روش برای کاربرد متداول بر روی قطعات گران قیمت و بزرگ، نامناسب است، زیرا روش مزبور مخرب می باشد و فقط مربوط به یک کار انحصاری است. این روش، تصویر ظاهری نمونه بررسی شده را ارائه می دهد.

ت-۳ محاسبه ضخامت از طریق جرم بر مساحت (روش مرجع)

روش شرح داده شده در استاندارد ملی ۱۵۴۵، جرم پوشش بر واحد سطح بر حسب گرم بر متر مربع را ارائه می دهد. نتیجه این روش با تقسیم نمودن بر چگالی اسمی پوشش ( $7/2 \text{ g/cm}^3$ ) یا یک مقدار مورد قبول که نماینده پوشش روی / آلیاژ روی باشد، به ضخامت موضعی (میکرومتر) تبدیل می شود.

## پیوست ث

### (اطلاعاتی)

#### مقاومت در برابر خوردگی پوشش گالوانیزه غوطه وری گرم

بیشترین کاربرد قطعات فولادی گالوانیزه شده برای استفاده در شرایط اتمسفری می باشد، عمر پوشش در این شرایط متناسب با ضخامت پوشش می باشد (به استاندارد <sup>[7]</sup>ISO1413-1 مراجعه کنید).

با توجه به در معرض بودن پوشش قطعات گالوانیزه، خوردگی اتمسفریک با کاهش مقدار متوسط دی اکسید گوگرد (برای بیشتر قسمت ها) کاهش پیدا می کند و در این حالت نسبت به آنچه که در غیر این موارد انتظار می رود عمر پوشش گالوانیزه بیشتر می شود و در خیلی موارد پوشش گالوانیزه نازک تر از آنچه که قبلاً مشخص شده، محافظت در مقابل خوردگی کافی ایجاد می کند.

برای تعیین رده خوردگی، برای در معرض بودن یک محیط خاص باید به مرجع <sup>[5]</sup>ISO9293 مراجعه کرد. راهنمایی در مورد عملکرد پوشش قطعات گالوانیزه شده در معرض محیط خاص در <sup>[7]</sup>ISO1413-1 یافت می شود.

نتایج آزمون خوردگی کوتاه مدت (مانند آزمون مه نمکی و آزمون کسترنیک<sup>1</sup> در استاندارد <sup>[7]</sup>ISO6988) نباید برای پیش بینی عملکرد خوردگی پوشش گالوانیزه در دراز مدت، مورد استفاده قرار گیرد.

---

<sup>1</sup> -Kesternick test

## کتابنامه

- [1] ISO 1463, *Metallic and oxide coatings — Measurement of coating thickness — Microscopical method*
- [2] ISO 2063, *Thermal spraying — Metallic and other inorganic coatings — Zinc, aluminium and their alloys*
- [3] ISO 6988, *Metallic and other non organic coatings — Sulfur dioxide test with general condensation of moisture*
- [4] ISO 9001, *Quality management systems — Requirements*
- [5] ISO 9223, *Corrosion of metals and alloys — Corrosivity of atmospheres — Classification*
- [6] ISO 12944-5, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 5: Protective paint systems*
- [7] ISO 14713-1, *Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures — Zinc coatings — Part 1: General principles of design and corrosion resistance*
- [8] ISO 14713-2, *Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures — Zinc coatings — Part 2: Hot dip galvanizing*
- [9] ISO 16276-2, *Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Assessment of, and acceptance criteria for, the adhesion/cohesion (fracture strength) of a coating — Part 2: Cross-cut testing and X-cut testing*
- [10] EN 746-4, *Industrial thermoprocessing equipment — Particular safety requirements for hot dip galvanising thermoprocessing equipment*
- [11] EN 10025 (all parts), *Hot rolled products of structural steels*
- [12] EN 10163-3, *Delivery requirements for surface condition of hot-rolled steel plates, wide flats and sections — Part 3: Sections*
- [13] EN 10204, *Metallic products — Types of inspection documents*
- [14] EN 13438, *Paints and varnishes — Powder organic coatings for galvanized or sherardised steel products for construction purposes*